

Mémoire n° 123 Septembre 2008

**ESTIMATION DE L'IMPACT
ECONOMIQUE DE
L'INTRODUCTION D'UN TEST
DIAGNOSTIQUE RAPIDE POUR
LE DEPISTAGE DES MRSA AU
CHUV**

Adona Oviedo

*Ce mémoire a été réalisé dans le cadre
du Master of Advanced Studies en
économie et politique du médicament/
Master of Advanced Studies in
Pharmaceutical Economics and Policy
(MASPEP)*

ESTIMATION DE L'IMPACT ECONOMIQUE DE
L'INTRODUCTION D'UN TEST DIAGNOSTIQUE RAPIDE
POUR LE DEPISTAGE DES MRSA AU CHUV

Adona Oviedo

SEPTEMBRE 2008

MÉMOIRE N° 123

REMERCIEMENTS

Je remercie tout particulièrement le Dr. Jean-Blaise Wasserfallen d'avoir accepté de diriger ce projet, pour sa grande disponibilité, pour sa collaboration et ses remarques positives tout au long de ce projet.

Je voudrais remercier aussi le Dr. Dominique Blanc pour sa disponibilité et pour avoir mis à ma disposition le projet initial.

Je remercie Mme. Pascale Castellani, M. Philippe Eggiman, Mme Pia Raselli et Mme. Edith Roy pour leur disponibilité et les données qu'ils ont bien voulu mettre à ma disposition.

Je remercie mon époux pour son soutien sans lequel ce travail n'aurait pas pu être réalisé.

RESUME

Contexte : Parmi les infections nosocomiales, le Staphylocoque méticilline résistant (MRSA) est le germe pathogène le plus couramment identifié dans les hôpitaux du monde entier. La stratégie de contrôle des MRSA au CHUV implique le dépistage des patients à risque. Avec la méthode de dépistage par culture, le temps d'attente est de plusieurs jours. Ceci occasionne des problèmes dans la gestion des flux des patients, principalement à cause des mesures d'isolement. Pour réduire le temps d'attente, l'hôpital envisage d'utiliser une méthode de diagnostic rapide par « polymerase chain reaction » (PCR).

Méthodologie : Les données concernant les dépistages réalisés, dans trois services durant l'année 2007, ont été utilisées. Le nombre de jours d'isolement a d'abord été déterminé par patient et par service. Ensuite une analyse des coûts a été effectuée afin d'évaluer la différence des coûts entre les deux méthodes pour chaque service.

Résultats : Le principal impact économique de la méthode par PCR dépend principalement du nombre de jours d'isolements évités par rapport à la méthode de culture.

Aux services de soins, l'analyse a été menée sur 192 dépistages. Quand la différence de jours d'isolement est de deux jours, le coût des dépistages diminue de plus de 12kCHF et le nombre de jours d'isolement diminue de 384 jours.

Au centre interdisciplinaire des urgences, sur 96 dépistages, le gain potentiel avec la méthode PCR est de 6kCHF avec une diminution de 192 jours d'isolement.

Aux soins intensifs adultes, la méthode de dépistage par PCR est la méthode la plus rentable avec une diminution des coûts entre 4KCHF et 20K CHF et une diminution des jours d'isolement entre 170 et 310.

Pour les trois services analysés, les résultats montrent un rapport coût-efficacité favorable pour la méthode PCR lorsque la diminution des jours d'isolement est supérieure à 1.3 jour. Quand la différence de jours d'isolement est inférieure à 1.3, il faut tenir compte d'autres paramètres, comme le coût de matériel qui doit être supérieur à 45.5 CHF, et du nombre d'analyses par dépistage, qui doit être inférieur à 3, pour que la PCR reste l'alternative la plus intéressante.

Conclusions : La méthode par PCR montre des avantages potentiels importants, tant économiques qu'organisationnels qui limitent ou diminuent les contraintes liées à la stratégie de contrôle des MRSA au CHUV.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	2
RÉSUMÉ.....	3
1. INTRODUCTION	5
1.1 DES <i>S. AUREUS</i> AU MRSA	5
1.2 MRSA EN EUROPE	5
1.3 MESURES DE CONTRÔLE.....	6
1.4 MRSA AU CHUV	6
1.5 MÉTHODES DIAGNOSTIQUES.....	7
1.6 OBJECTIFS DE L'ETUDE	8
2. MÉTHODOLOGIE.....	9
2.1 PRISE EN CHARGE DE PATIENTS À RISQUE OU PORTEURS DE MRSA	9
2.2 ESTIMATION DES JOURS D'ISOLEMENT	10
2.3 OBTENTIONS DE DONNÉES.....	12
2.4 ESTIMATION DES COÛTS.....	12
3. RESULTATS.....	16
3.1 SERVICES DE SOINS (SS)	16
3.2 URGENCES	18
3.3 SOINS INTENSIFS ADULTES	19
4. DISCUSSION	21
4.1 LIMITES DE L'ÉTUDE.....	22
4.2 CONCLUSIONS	22
5. BIBLIOGRAPHIE.....	24
ANNEXE 1	26

1. INTRODUCTION

Les infections nosocomiales ou infections acquises à l'hôpital sont un problème de santé publique majeur. Elles sont souvent caractérisées par une résistance aux antibiotiques, ce qui complique leur traitement. Ces infections, et en particulier celles qui sont produites par des bactéries multi-résistantes, sont une préoccupation majeure dans la plupart des hôpitaux et des établissements de soins, puisqu'elles augmentent la morbidité et la mortalité par rapport aux maladies initiales. Elles ont également un impact sur la durée d'hospitalisation et les coûts de santé associés. Parmi les infections nosocomiales les plus importantes se trouve le *Staphylocoque Doré Meticilline Résistant* (MRSA).

1.1 DES *S. AUREUS* AU MRSA

Le *Staphylococcus Aureus* est un pathogène commun, responsable d'une variété d'infections habituellement traitées avec des antibiotiques inhibiteurs de la synthèse de la paroi bactérienne comme la pénicilline (Francois 2007). *S. Aureus* a développé initialement une résistance à la pénicilline en utilisant des β -lactamases pour son hydrolyse. En 1948, presque 60% des souches isolées dans les hôpitaux étaient des souches résistantes à la pénicilline. Pour cette raison, des pénicillines résistantes à l'action de β -lactamases comme la méticilline ont été développées pour traiter ces nouveaux germes. Quelques années après l'introduction de la méthicilline, des souches résistantes ont été rapportées, dues à la présence d'un gène de résistance *mecA* (Grundmann 2006). Actuellement, le MRSA est le pathogène le plus couramment identifié dans les hôpitaux du monde entier.

1.2 MRSA EN EUROPE

La première souche de MRSA isolée a été détectée en Angleterre en 1960. Quelques années plus tard, ils étaient détectés dans la plupart des hôpitaux européens. Actuellement, les infections à MRSA constituent pour de nombreux scientifiques le problème cardinal des infections nosocomiales en Europe. Depuis 10 ans, la prévalence des MRSA est en constante progression, mais une tendance à la stabilisation voire à la diminution est observée dans certains pays européens, selon un des derniers rapports du système européen de surveillance de la résistance antimicrobienne (EARSS, European Antimicrobial Resistance Surveillance System). Cette tendance est obtenue grâce à la mise en place de différentes stratégies de contrôle de la transmission des germes dans les hôpitaux. La Figure 1 montre la proportion de MRSA rencontrées en Europe pour l'année 2007 (EARSS Annual Report 2007).

Proportion of MRSA isolates in participating countries in 2007
(c) EARSS

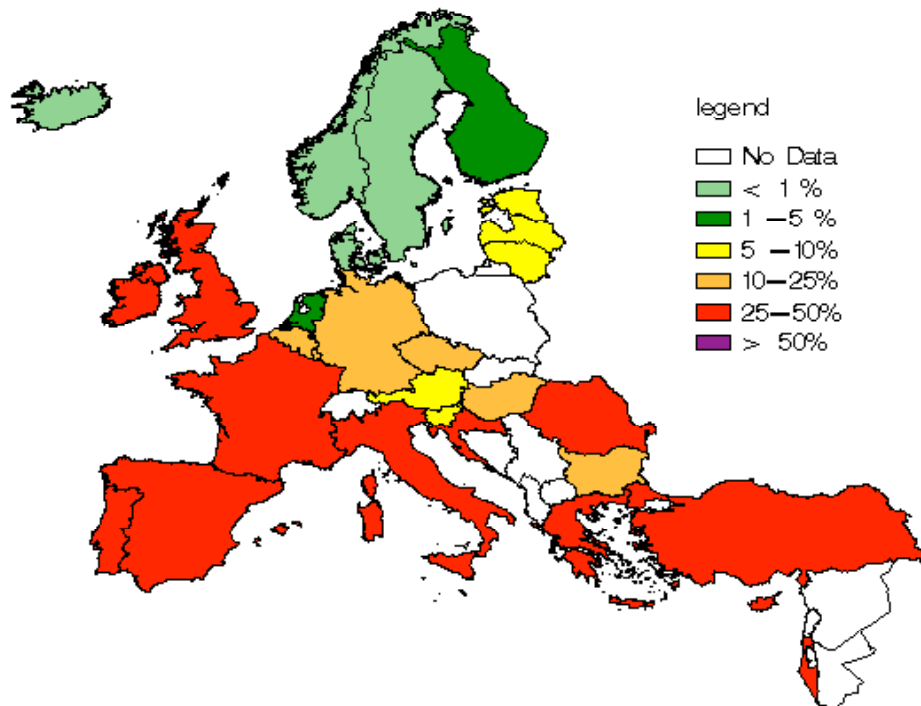


Figure 1. Proportion des MRSA dans le pays CEE (EARSS 2007)

1.3 MESURES DE CONTROLE

Les principaux réservoirs pour la transmission des MRSA sont les patients infectés ou colonisés. Les modes de transmission principaux sont le contact direct patient - patient ou patient - personnel - patient. Dans ces cas, l'isolement du patient infecté par MRSA est nécessaire pour éviter la transmission à d'autres patients. Néanmoins, les patients considérés comme des patients à risque représentent eux aussi un réservoir à contrôler. Différentes études considèrent la mise en place de procédures de dépistage des patients à risque. Ces procédures de dépistage, combinées avec des mesures d'isolement pour les patients supposés être porteurs de MRSA, et la formation du personnel sont considérées comme efficaces pour le contrôle des MRSA dans les hôpitaux (Carroll 2008, Wangenvoort 2000, Chaix 1999, Gavalda 2006).

1.4 MRSA AU CHUV

En Suisse, la situation n'est pas similaire dans l'ensemble du pays, et les cantons sont affectés à des degrés divers par les MRSA (Harbarth 2007). Jusqu'en 2001, les établissements de soins du canton de Vaud avaient été pratiquement épargnés, grâce aux mesures de prévention mises en place. En 2001, une épidémie s'est propagée, qui a notamment touché le CHUV, malgré toutes les mesures de protection existantes. Les efforts consentis depuis lors ont permis de stabiliser la situation mais pas de retrouver les conditions antérieures (document HPCI - Recommandations)

Au CHUV, les patients suspects d'être porteurs de MRSA sont soumis à des mesures d'isolement de contact additionnelles aux précautions standard. Ces mesures additionnelles ont été clairement définies dans le Guide Romand pour la prévention des infections liées aux

soins. Les précautions concernant les patients sont décrites dans le Tableau 1 (Guide Romand pour la prévention des infections liées aux soins 2008).

Type d'activité	Mesures additionnelles Contact
Entretien des dispositifs médicaux (DM) et autre matériel	Privilégier les DM à usage unique, désinfecter le matériel à usage multiple après chaque utilisation
Placement du patient	Placer en chambre individuelle, cohorter et séparer géographiquement si pas de chambre individuelle disponible.
Information au patient	Expliquer les motifs des mesures additionnelles et lui remettre la documentation y relative, enseigner les indications et la technique de désinfection des mains et mettre à disposition la solution gel hydro alcoolique.
Port de sur blouse et de gants non stériles à usage unique	Lors de soins directs au patient en chambre et/ou autres lieux de traitement, lors de contact avec l'environnement direct en chambre et/ou autres lieux de traitement
Entretien de l'environnement direct	Nettoyer et désinfecter quotidiennement la chambre et/ou les autres lieux de traitement y compris au départ du patient
Informations aux visiteurs	Port de gants et sur blouse lors de participation aux soins et/ou contacts rapprochés Désinfection des mains en quittant le patient
Levée des mesures additionnelles	Nettoyer et désinfecter le lit, changer la literie. Éliminer et/ou nettoyer/désinfecter le matériel stocké en chambre ou à domicile, ainsi que la chambre (sols, mobilier médical, sanitaire). Laver les rideaux de séparation et/ou désinfecter les paravents fixes

Tableau 1. Mesures additionnelles de contact pour les patients MRSA (Guide Romand pour la prévention des infections liées aux soins 2008).

Au CHUV, le dépistage de patients suspects d'être porteurs de MRSA est fait par culture. Cette méthode microbiologique de détection des MRSA peut prendre plusieurs jours. Ce temps d'attente des résultats ne permet pas la prise de décisions rapides pour l'orientation des patients, car il faut attendre les résultats de laboratoire pour ensuite décider de leur lieu d'hébergement. En plus, étant donné que la grande majorité des patients dépistés sont négatifs, le résultat global est un nombre élevé de jours d'isolement inutiles (Kluytmans 2007). Pour cette raison, une méthode diagnostique avec un temps d'attente des résultats plus court pourrait s'avérer avantageuse.

1.5 METHODES DIAGNOSTIQUES

Actuellement, la méthode de détection utilisée est basée sur l'enrichissement par culture et détection par des milieux chromogènes. Dernièrement, différentes méthodes pour la détection rapide des MRSA ont été développées, la plupart utilisant la Polymerase Chain Reaction (PCR) (Rajan 2007). L'utilisation d'un test diagnostique par PCR permet l'obtention des résultats plus rapidement avec un impact direct sur l'utilisation des chambres d'isolement (Harbarth 2006, Bühlmann 2008, Jeyaratman 2008).

Dans le projet R&D IMU-DAM n°. 149, l'examen de plusieurs tests PCR pour le dépistage rapide des MRSA ont été analysés et le Tableau comparatif est annexé à ce rapport. Une des recommandations du projet est d'utiliser le test IDI-MRSA -BD GeneOhm™ vu ses avantages

de performances, son prix, et sa validation pour le dépistage dans les hôpitaux (Jeyaratman 2008). Pour cette raison, ce test a été retenu dans ce rapport pour évaluer l'impact économique que son introduction au CHUV produirait par rapport à la méthode actuelle.

1.6 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude compare du point de vue clinique et économique, pour divers services à l'intérieur de l'hôpital et divers cas de figure, la méthode traditionnelle par culture et la méthode par PCR dans la procédure de dépistage des patients suspects ou porteurs de MRSA au CHUV.

2. MÉTHODOLOGIE

Introduire une nouvelle méthode de diagnostic des MRSA par PCR au CHUV aura un impact économique par rapport à la méthode actuelle, étant donné le prix élevé des analyses par PCR. Le présent rapport répond à la question de savoir si l'utilisation de la PCR s'avère avantageuse ou non pour le CHUV d'un point de vue économique. Cette section définit la méthodologie utilisée pour évaluer cet impact économique. Trois services à l'intérieur de l'hôpital seront retenus dans cette étude : Les Services intensifs adultes (SIA), Centre Interdisciplinaire des urgences (CIU) et les autres services de soins (SS).

Pour l'analyse, les données concernant les dépistages réalisés en 2007 ont été utilisées. La quantité de jours d'isolement a d'abord été déterminée par patient et par service, et ensuite une analyse des coûts a été effectuée afin d'évaluer la différence des coûts entre les deux méthodes pour chaque service.

2.1 PRISE EN CHARGE DE PATIENTS A RISQUE OU PORTEURS DE MRSA

La Figure 2 présente de manière schématique la prise en charge des patients admis au CHUV, qui devront être dépistés pour le MRSA. Ce schéma est basé sur l'information obtenue sur le site du Service d'hygiène, prévention et contrôle de l'infection et du projet R&D IMU-DAM n°. 149.

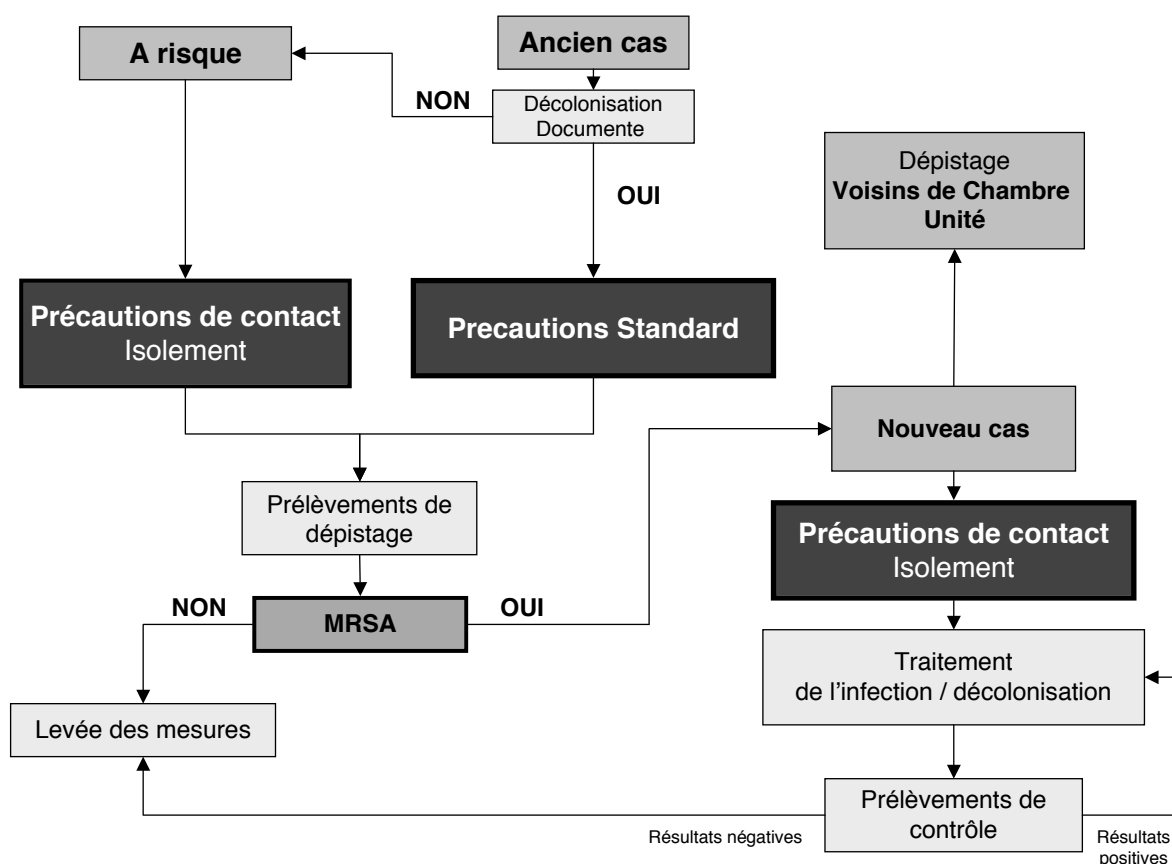


Figure 2. Prise en charge de patients suspects ou porteurs des MRSA

Un patient est considéré comme **à risque** quand il a été transféré des Hôpitaux Universitaires de Genève, des Hôpitaux du Tessin, des hôpitaux étrangers, et des établissements médico-sociaux romands. Pour les SIA, il faut ajouter à ces derniers, les patients provenant de la chirurgie septique, de la médecine interne et les patients dialysés.

Un **ancien cas** est un patient connu pour avoir été contaminé par des MRSA lors d'une hospitalisation antérieure. Pour ces patients, une alerte informatique ALGERM est activée lors de ses admissions ultérieures. Si la décolonisation du patient n'a pas été documentée, le patient est considéré comme porteur de MRSA et il sera mis directement en isolement.

Aux SS et SIA, lors de l'arrivée d'un patient à risque ou avec une alerte ALGERM, il sera mis en isolement. Ce patient sera transféré dans un autre service seulement après la réception des résultats du laboratoire.

Au CIU, lors de l'arrivée d'un patient, il sera mis en isolement seulement si une alerte ALGERM est obtenue lors de son admission. Dans les autres cas, les patients à risque seront mis en chambre commune et transférés dans un autre service à l'arrivée des résultats du laboratoire.

Le test rapide ne sera utilisé que pour effectuer le dépistage des patients à risque ou suspects d'être porteurs de MRSA. Ce test ne sera pas employé pour les tests de contrôle après un traitement de décolonisation. Il peut s'avérer que la PCR détecte le DNA de cellules mortes donnant ainsi la possibilité d'avoir de faux positifs. Pour cette raison, lors de traitements de décolonisation, le test de culture sera utilisé pour les tests de contrôle. La PCR ne sera pas utilisée pour les dépistages hebdomadaires aux SIA car il n'y aura aucun impact (les patients ne sont pas en isolement et taux de récupération très faible) (Blanc 2008).

Étant donné que l'importance d'avoir un test rapide est lié à la diminution du temps d'attente des résultats, principalement pour les patients en isolement, l'impact final de cette nouvelle méthode sera mesuré par les jours d'isolement nécessaires par patient dans chaque service et par leur coût associé.

2.2 ESTIMATION DES JOURS D'ISOLEMENT

L'estimation des jours d'isolement par patient a été effectuée en comptabilisant le nombre de jours depuis l'admission du patient jusqu'à l'obtention du résultat du dépistage MRSA du laboratoire.

Le frottis de dépistage pour chaque patient est considéré comme étant fait dans le jour même de son admission. Ensuite, l'échantillon est acheminé au laboratoire pour l'analyse. Le temps d'acheminement des échantillons depuis chaque service jusqu'au laboratoire n'a pas été pris en compte vu que ce délai sera le même pour les deux types de méthodes.

Une fois l'échantillon arrivé au laboratoire, le temps de l'analyse pour chaque dépistage est comptabilisé de la façon suivante:

Méthode de culture:

Avec la méthode de culture, l'analyse peut commencer le jour même de l'arrivée de l'échantillon. Trois cas de figure peuvent être considérés :

- L'échantillon arrive au laboratoire avant 16h30 : Dans ce cas l'analyse commence le même jour,
- L'échantillon arrive au laboratoire après 16h30 : Dans ce cas l'analyse commence le jour d'après,
- Les week-ends – la situation est similaire aux jours fériés, le cas critique est l'arrivée

d'un patient le samedi après 16h30:

- Si l'échantillon arrive le matin avant 16h30, l'analyse pourra être traitée le samedi même,
- Dans le cas contraire, elle sera faite le lundi suivant (deux jours après).

Dans tous les cas, les résultats positifs seront obtenus un jour après le lancement de la culture. Les résultats négatifs seront obtenus deux jours après. Le temps d'attente des résultats pour les MRSA en utilisant la méthode de culture peut donc varier entre 3 et 5 jours. La Figure 3 synthétise les jours nécessaires pour le dépistage par culture.

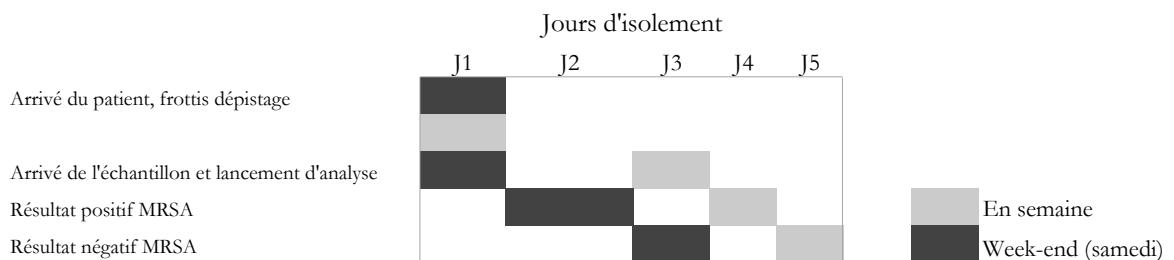


Figure 3. Jours d'isolement nécessaires dans le cas de dépistage par culture

Méthode PCR :

Pour la méthode PCR, l'analyse va suivre le même parcours que pour la méthode par culture et l'échantillon serait analysé le jour même s'il arrive avant 13 h. La différence avec la méthode par culture consiste dans le temps d'attente des résultats après le lancement de l'analyse. Dans le meilleur des cas, les résultats positifs et négatifs seront obtenus par la méthode PCR le même jour du lancement de l'analyse (la durée moyenne d'une analyse IDI-MRSA est de 2 heures).

Le temps d'attente des résultats des MRSA dans le cas des analyses PCR peut donc varier entre 1 et 3 jours. La Figure 4 synthétise les jours nécessaires pour le dépistage par PCR.



Figure 4. Jours d'isolement nécessaires dans le cas de dépistage par PCR

L'économie des jours d'isolement avec le test rapide peut varier entre 1 et 2 jours.

2.3 OBTENTION DES DONNEES

Le nombre de dépistages et d'analyses MRSA effectuées en 2007 et pour les différents services a été obtenu à partir des données présentées dans le projet R&D IMU-DAM n°. 149 (Blanc 2008). Ces données ont été extraites de la base de données du laboratoire d'épidémiologie et de la base de données de l'hygiène hospitalière du CHUV. Chaque dépistage est composé en moyenne de 3-4 analyses MRSA, étant donné que plusieurs échantillons sont prélevés pour chaque patient dépisté.

Les dépistages effectués lors d'un transfert ou d'un ALGERM ont été considérés comme les données les plus pertinentes vu que ce sont les patients qui vont impliquer des mesures d'isolements les plus stricts dans les différents services.

Pour **les SS**, l'analyse indique 192 dépistages concernant les patients admis comme ALGERM ou transfert et soumis à la procédure d'isolement.

Pour **le CIU**, la durée de séjour supplémentaire pour des patients MRSA a été déterminée en utilisant les données extraites du système Gyroflux. Ces données ont permis de mettre en évidence une durée supplémentaire des 362 jours. Dans ce cas, il y avait 301 patients provenant d'un transfert et 96 patients d'une alerte ALGERM.

Pour **les SIA**, les données ont été analysées plus en détail, voir Tableau 2. Dans ce cas, la quantité de dépistages (en semaine et week-end) pour chaque type de patient ainsi que la quantité des résultats négatifs et positifs ont été extraits.

Dépistages SIA	No.	Pos.	Nég.
Algerm	38	0	38
Transfert	37	2	35
Week-end	16	0	16
Transfert et algerm (pas mentionnée)	67	5	62
Voisins de chambres	18	0	18
Unités	9	1	8
Hebdomadaires	97	2	95
Total analyses ALGERM-Transfert	158	7	151
Week -end			16

Tableau 2. Données relatives aux patients MRSA en SIA

2.4 ESTIMATION DES COUTS

Cette étude tient compte des coûts directs associés à la durée d'attente d'un patient avant qu'un résultat de dépistage ne soit obtenu. La comparaison entre les deux méthodes est faite à partir des jours d'isolement nécessaires à l'attente des résultats du laboratoire, pour chaque type d'analyse. Le coût additionnel d'une journée d'isolement est estimé en utilisant le coût du matériel, du personnel médical (médecin et infirmière) et le coût associé à l'analyse elle-même.

Le **coût du matériel** utilisé par patient et par jour a été fourni par le service de chirurgie. À partir de ces données, une approximation a été faite pour les autres services. Le coût de la journée d'isolement, par jour et par patient, concernant le matériel (blouses, masques et gants) correspond à 20.10 CHF pour une moyenne de 9 visites pour les infirmières et 2 pour les

médecins (en fonction de la situation et du nombre de visiteurs, ce montant peut augmenter à 33.50 CHF). Pour les SIA, le coût du matériel a été estimé de 50.- CHF.

Concernant le **coût du personnel médical et infirmier**, celui-ci est calculé par un système de mesure de la charge de travail, PRN (Programme Recherche Nursing). Pour chaque jour d'isolement, il faut compter 10 points PRN supplémentaires pour une infirmière et 5 points PRN supplémentaires pour un médecin, par jour et par patient. Un point PRN correspond à 5 minutes de travail du personnel. Les salaires par minute des médecins et des infirmières sont décrits dans le Tableau 3.

		Salaires CHF	
		Médecin	Infirmière
Minutes			
	1	0.88	0.93
1 PRN	5	4.40	5.93
5 PRN	25	22.00	23.25
10 PRN	50	44.00	46.50

Tableau 3. Salaires des médecins et des infirmières en relation avec les points PRN par jour et par patient

Le coût total d'une journée d'isolement par patient avec le matériel et le personnel correspond à 89.- CHF par patient MRSA pour les SS et CIU et à 118.5 CHF pour les SIA.

Pour ce qui concerne le coût de l'analyse, en utilisant la méthode de culture, le prix associé est de 3.- CHF par analyse. Celui-ci comprend les milieux de cultures et les réactifs pour les tests d'identification. Pour le coût de l'analyse en utilisant la méthode PCR IDI-MRSA -BD GeneOhm™, le prix associé est de 31.50.- CHF, en considérant le contrat de 5 ans où l'équipement est mis à disposition pour 10'000 tests annuels y compris le matériel. Ces informations ont été extraites du projet R&D IMU-DAM n°. 149 (Blanc 2008).

Le test IDI-MRSA -BD GeneOhm™ est relativement simple et ne nécessite pas d'expertise spécifique et peut être réalisé dans le laboratoire (Blanc 2008). Le temps de préparation du matériel, des échantillons et les lancements des analyses est considéré comme le même pour les deux méthodes et a été estimé à 12 minutes. Ce temps n'est donc pas considéré dans cette analyse.

L'impact économique de l'introduction du dépistage par PCR comparé avec le coût actuel de la méthode de culture a été estimé par la différence des coûts totaux par année pour chaque méthode (Δ Coût). Les calculs sont résumés de la façon suivante :

$$\Delta\text{Coût} = \text{Coût}_{\text{PCR}} - \text{Coût}_{\text{CUL}} \quad (1)$$

Où, Coût_{PCR} correspond au coût total annuel des dépistages liés à la méthode PCR et Coût_{CUL} correspond au coût total annuel des dépistages liés à la méthode de culture.

Le coût total avec la méthode de culture est obtenu par,

$$\text{Coût}_{\text{CUL}} = \text{CJI}_{\text{CUL}} + \text{CD}_{\text{CUL}}$$

Où, CJI_{CUL} correspond au coût total de journées d'isolement annuelles pour les patients MRSA dans chaque service, et CD_{CUL} correspond au coût des dépistages annuels dépistés par culture.

CJI_{CUL} est calculé avec :

$$\text{CJI}_{\text{CUL}} = \text{NJI}_{\text{CUL}} * (\text{CM} + \text{CP})$$

Où, NJI_{CUL} est le nombre total de jours d'isolement annuels par patient MRSA. CM et CP correspondent au coût de matériel et du personnel pour une journée d'isolement, respectivement.

NJI_{CUL} peut être écrit en fonction du nombre des dépistages annuels effectués par patient (ND) et des jours d'isolement par dépistage (JI_{CUL}), de la façon suivante,

$$\text{NJI}_{\text{CUL}} = \text{ND} * \text{JI}_{\text{CUL}}$$

Également, le coût des dépistages, CD_{CUL} , peut aussi être écrit de la façon suivante,

$$\text{CD}_{\text{CUL}} = \text{ND} * (\text{CA}_{\text{CUL}} * \text{QA})$$

Où, CA_{CUL} est le coût de l'analyse MRSA par culture et QA est le nombre d'analyses par dépistage.

En reprenant les formules précédentes et en les regroupant, le coût total des jours d'isolement par la méthode de culture devient :

$$\text{Coût}_{\text{CUL}} = (\text{ND} * \text{JI}_{\text{CUL}}) * (\text{CM} + \text{CP}) + \text{ND} * (\text{CA}_{\text{CUL}} * \text{QA}) \quad (2)$$

De la même façon, on obtient une équation similaire pour la méthode PCR :

$$\text{Coût}_{\text{PCR}} = (\text{ND} * \text{JI}_{\text{PCR}}) * (\text{CM} + \text{CP}) + \text{ND} * (\text{CA}_{\text{PCR}} * \text{QA}) \quad (3)$$

Les éléments CM, CP, ND et QA sont des valeurs qui vont rester constantes pour les deux

méthodes. Ainsi l'équation (1), en utilisant les équations (2) et (3), devient:

$$\Delta \text{Coût} = ND [JI_{\text{PCR}}(CM+CP) + CA_{\text{PCR}} * QA] - ND [JI_{\text{CUL}}(CM+CP) + CA_{\text{CUL}} * QA] \quad (4)$$

Après le développement mathématique, l'équation (4) peut être réécrite :

$$\Delta \text{Coût} = ND [\Delta d(CM+CP) + \Delta CA QA] \quad (5)$$

où, $\Delta d = JI_{\text{PCR}} - JI_{\text{CUL}}$, différence des jours d'isolement entre les deux méthodes,

et, $\Delta CA = CA_{\text{PCR}} - CA_{\text{CUL}}$, différence des coûts des analyses entre les deux méthodes.

À partir de l'équation (5), considérant ΔCA comme une valeur fixe, il est possible d'en déduire la limite dans laquelle l'une ou l'autre méthode sera la plus économiquement rentable en fonction du nombre de jours d'isolement évités. Pour faire ceci, il suffit de retrouver le Δd qui produira un $\Delta \text{Coût} = 0$. Après le développement mathématique, le résultat est le suivant:

$$\Delta d = [(CA_{\text{CUL}} - CA_{\text{PCR}})QA] / (CM+CP) \quad (6)$$

La même analyse de sensibilité peut être effectuée pour le coût du matériel (CM) et la quantité d'analyse par dépistage (QA).

3. RESULTATS

3.1 SERVICES DE SOINS (SS)

L'analyse pour ces services a été menée sur 192 dépistages effectués sur des patients mis en isolement et considérés comme à risque d'être porteurs de MRSA. Les calculs des coûts par chaque méthode sont regroupés dans le Tableau 4.

	PCR	CULTURE
No. Dépistages 2007	192	192
No. jours d'isolement	192	576
Coût jours isolement	17'011	51'034
Coût analyses	24'192	2'304
Estimation coût annuel	41'203	53'338
Différence de coût	-12'134	

Tableau 4. Différence des coûts entre les deux méthodes de diagnostic MRSA (Dans ce cas d'exemple : $\Delta d=2$, $CA_{PCR}=31.5$ CHF, $CA_{CUL}=3$ CHF)

La différence en jours d'isolement entre les deux méthodes (Δd) a été considérée comme étant de deux jours dans la comparaison présentée au Tableau 4. Pour chaque dépistage, quatre analyses MRSA ont été comptées, le coût du matériel utilisé 20.1 CHF et le coût du personnel à 68.50 CHF. Dans cette évaluation, l'impact d'introduire la méthode PCR est positif, le coût des 192 dépistages diminue de plus de 12 kCHF, et le nombre de jours d'isolement diminue de 384 jours.

En gardant les mêmes considérations que dans le Tableau 4 et en considérant une variation dans le Δd entre 1 et 5 jours, l'impact sur les coûts en fonction de la différence en jours d'isolement peut être réévalué. Le résultat de ces comparaisons est représenté dans la Figure 5.

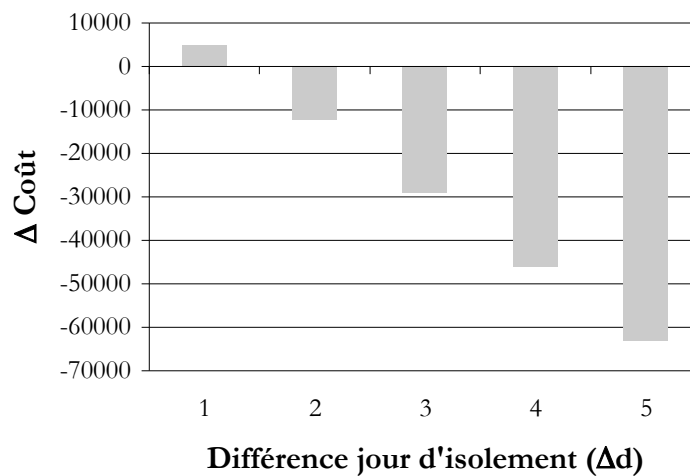


Figure 5. Impact de la différence de jours d'isolement entre les deux méthodes. Δ Coût correspond à la différence des coûts entre les deux méthodes.

À la Figure 5, il est observé que lorsque la différence des jours d'isolement est égale à 1 jour (avec les considérations de coût de matériel et du coût de personnel mentionnées au Tableau 4), le dépistage des MRSA par culture présente un coût d'analyses inférieur de près de 5.- kCHF par rapport à la méthode par PCR. Mais, lorsque la différence des jours d'isolement est plus grande ou égale à deux jours, la méthode par PCR a un impact économique plus intéressant.

L'observation précédente peut aussi être obtenue à partir de l'équation (6). En remplaçant les valeurs des coûts associés, une valeur théorique de différence de jours d'isolement égale à $\Delta d = 1.29$ jours est trouvée. Cette valeur correspond à la limite à laquelle l'une ou l'autre méthode est équivalente du point de vue économique. Pour une différence de jours d'isolement, $\Delta d > 1.29$, la méthode par PCR sera économiquement plus intéressante, dans ce cas en particulier.

Une autre analyse de sensibilité a été introduite pour le cas des SS. La quantité d'analyses nécessaires par dépistage ainsi que le coût du matériel ont été variés d'une façon la plus réaliste possible. Ces variations ont été introduites dans le modèle de calcul de différence de coûts et deux cas de figure ont été considérés $\Delta d = 1$ et $\Delta d = 2$ jours. Les résultats sont présentés dans le Tableau 5. Des variations dans le coût du personnel n'ont pas été faites car ce prix est considéré comme une valeur fixe dans cette étude. Pour la variation du coût du matériel, la quantité d'analyses considérées était égale à 4 par patient. Pour la variation de la quantité d'analyses, le coût du matériel était égal à 20.10 CHF.

	Coût (CHF)	Δ Coût (CHF) (a)	Δ Coût (CHF) (b)
Matériel	20.1	-12'134	4'877
	34.0	-17'472	2'208
	50.0	-23'616	-864
Quantité d'analyses	3	-17'606	-595
	4	-12'134	4'877
	5	-6'662	10'349

**Tableau 5. Impact du coût du matériel et de la quantité d'analyse par dépistage. (a) $\Delta d=2$
(b) $\Delta d=1$**

À partir des résultats obtenus au Tableau 5, il est possible de voir que :

- Pour un $\Delta d = 2$, la méthode par PCR sera la plus intéressante pour toutes les variations de coût du matériel et quantité des analyses considérées.
- Pour un coût de matériel de 50 CHF, la méthode de dépistage par PCR devient la méthode la plus rentable, et ceci même lorsque la différence de jours d'isolement est égale à $\Delta d = 1$. En utilisant l'équation (6), pour $\Delta d = 1$, le coût de matériel à partir duquel la méthode par PCR devient la plus intéressante est de 45.50 CHF.
- Pour une quantité d'analyses de dépistage supérieure ou égale à 4 avec $\Delta d = 1$, la méthode de dépistage par culture devient la méthode la plus rentable.

3.2 URGENCES

Le calcul des coûts a été effectué de façon similaire aux SS en utilisant dans ce cas les 96 patients admis avec une alerte ALGERM. Le Tableau 8 montre les résultats obtenus dans ce service.

	PCR	CULTURE
No. Dépistages 2007	96	96
No. jours d'isolement	96	288
Coût jours isolement	8'506	25'517
Coût analyses	12'096	1'152
Estimation coût annuel	20'602	26'669
Différence de coût	-6'067	

Tableau 6. Différence des coûts entre les deux méthodes de diagnostic MRSA, $\Delta d = 2$

Le Tableau 6 montre que la méthode de dépistage par PCR est la méthode la plus rentable avec $\Delta d = 2$. D'une façon similaire aux SS, dans le cas où $\Delta d = 1$, la culture sera légèrement plus avantageuse avec un Δ coût de 326.- CHF.

L'influence du nombre des frottis de dépistages dans le calcul de la différence de coûts entre les deux méthodes peut être observée directement à partir de l'équation (5). Cet élément n'est qu'un facteur de proportionnalité dans l'évaluation de la différence des coûts. La Figure 6 montre pour $\Delta d = 1$ et $\Delta d = 2$ le comportement de Δ coût en fonction du nombre de frottis de dépistage.

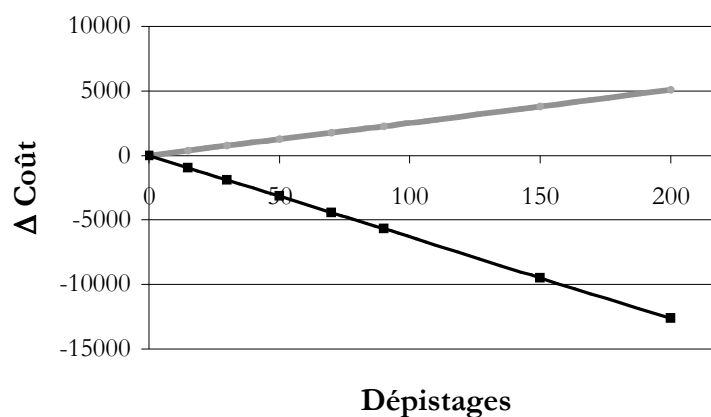


Figure 6. Impact de la différence de jours d'isolement entre les deux méthodes. Δ Coût correspond à la différence des coûts entre les deux méthodes. Ligne noire $\Delta d=2$. Ligne grise $\Delta d=1$.

La Figure 6 montre un effet plus marqué dans la différence des coûts quand le $\Delta d=2$, résultat de l'augmentation dans la différence des jours d'isolement évités

3.3 SOINS INTENSIFS ADULTES

L'estimation des coûts pour les SIA a été calculée en utilisant les données concernant les dépistages effectués sur des patients arrivant en semaine et en week-end (dans ce dernier cas le Δd va être ≥ 2). Les résultats sont présentés dans les tableaux 7 et 8.

Il est observé à partir des résultats des deux tableaux que la méthode par PCR est la plus intéressante même lorsque le $\Delta d=1$ pour les patients arrivant en semaine.

	PCR	CULTURE
No. Dépistages 2007 (semaine)	142	142
No. jours d'isolement	284	426
Coût jours isolement	33'654	50'481
Coût analyses	16'550	1'576
Estimation coût annuel	50'204	52'057
No. Dépistages 2007 (week-end)	16	16
No. jours d'isolement	48	80
Coût jours isolement	5'688	9'480
Coût analyses	1'865	178
Estimation coût annuel	7'553	9'658
Estimation coût annuel global	57'757	61'715
Difference de coût	-3'958	

Tableau 7. Différence des coûts entre les deux méthodes de diagnostic MRSA en SIA avec $\Delta d=1$ en semaine et $\Delta d=2$ le week-end

Dans le cas des SIA, le Tableau 7 montre que la méthode de dépistage par PCR est la méthode la plus rentable (évaluation basée sur des cas répertoriés par ce service en 2007).

	PCR	CULTURE
No. Dépistages 2007 (semaine)	142	142
No. jours d'isolement	142	426
Coût jours isolement	16'827	50'481
Coût analyses	16'550	1'576
Estimation coût annuel	33'377	52'057
No. Dépistages 2007 (week-end)	16	16
No. jours d'isolement	48	80
Coût jours isolement	5'688	9'480
Coût analyses	1'865	178
Estimation coût annuel	7'553	9'658
Estimation coût annuel global	40'930	61'715
Difference de coût	-20'785	

Tableau 8. Différence des coûts entre les deux méthodes de diagnostic MRSA en SIA avec $\Delta d=2$ en semaine et $\Delta d=2$ le week-end

L'utilisation du test rapide aux SIA avec un $\Delta d = 2$ en semaine et le week-end est très avantageuse d'un point de vue économique (Tableau 8).

4. DISCUSSION

L'étude montre que le test IDI-MRSA -BD GeneOhm™ par PCR se révèle efficace sur le plan économique si la PCR réduit les jours d'isolement d'au moins 1.3 par patient pour les trois services analysés dans cette étude.

Pour les SS, les résultats montrent que lors que la différence des jours d'isolement est d'un jour ($\Delta d = 1$), la PCR est plus avantageuse seulement dans le cas où le coût du matériel est supérieur ou égal à 45.5 CHF, ou que la quantité des frottis dépistages par patient est inférieure ou égale à 3.

Les résultats pour le CIU sont similaires aux SS. Dans ce cas en particulier, l'influence de la variation du nombre de frottis de dépistages a été évaluée. Il a une influence importante lorsque la différence des jours d'isolement est plus grande ou égale à 2. En conséquence, une quantité plus importante de jours d'isolement seront évités.

L'effet de réduction du nombre de jours d'isolement au CIU sera plus important pour les patients avec un résultat de dépistage négatif. Ces patients quitteront ce service après avoir obtenu le résultat du dépistage pour aller dans un autre service sans devoir séjourner dans une chambre isolée. Néanmoins, pour les patients avec un résultat positif, l'impact sur la réduction du nombre de jours d'isolement ne sera pas si important, car ces patients doivent être transférés dans une chambre à 1 lit, et vu la pénurie de ce type de chambres dans les autres services, les patients ne seront pas transférés immédiatement.

Pour les SIA, les données ont permis d'analyser le flux des patients durant la semaine et le week-end. Dans ce cas, le résultat montre un gain potentiel pour la méthode par PCR même avec une différence des jours d'isolement d'un jour. Pour les patients arrivant le week-end au SIA, tous les dépistages ont été contrôlés négatifs. Ce fait augmente encore l'avantage de la méthode par PCR aux SIA car lors de dépistages négatifs la diminution des jours d'isolement sera encore plus importante.

En général, le principal impact économique de la méthode par PCR dépend principalement de la différence entre les jours d'isolements évités par rapport à la méthode de culture. L'impact sera plus important lors des analyses avec résultats de dépistage négatifs, ce qui correspond statistiquement à plus du 90% des cas. Cette conclusion est valable dans les trois services analysés, même lorsque le coût du matériel et la quantité des analyses par dépistage sont variées.

D'autres études faites en Suisse et en Angleterre ont montré l'impact de la méthode par PCR sur la stratégie de contrôle par dépistage. Dans tous les cas, l'utilisation de la méthode par PCR résulte en une diminution des jours d'isolement des patients MRSA comme conséquence de la diminution dans le temps d'attente des résultats.

Dans l'étude faite à Berne, le prix du séjour hôtelier de la chambre à 1 lit est utilisé pour le calcul des coûts (Bühlmann 2008). Dans notre estimation, les coûts additionnels réels d'isolement sont utilisés en utilisant coût de personnel et coût de matériel. Il est cependant intéressant à mentionner qu'à Berne, la PCR montre un rapport coût-efficacité modéré car tous les patients à risque ne sont pas obligatoirement mis en isolement. Les auteurs concluent que la PCR était favorable dans la mesure que des jours d'isolement soient évités, et que ce résultat dépend de la stratégie de contrôle de MRSA utilisée par l'hôpital.

Une analyse coût-efficacité comparative des différentes méthodes de dépistage des MRSA incluant la méthode par PCR, montre un rapport coût-efficacité positifs pour la PCR, mais inférieur aux autres méthodes étudiées, résultat du prix élevé de la PCR (pas indiqué dans l'étude). Pour l'analyse des coûts, ils n'ont pas utilisé les jours d'isolement évités mais

seulement les coûts induits par les patients infectés par MRSA lorsqu'il y a une transmission des MRSA à d'autres patients (Kunori 2002).

À Genève, l'étude n'a pas impliqué une évaluation de l'impact économique. L'analyse est limitée aux jours d'isolement évités par la PCR et à l'effet de la combinaison de la PCR et de l'isolement sur le taux d'infection des MRSA. L'étude montre une diminution dans le temps d'attente des résultats de 71.8 à 7.2 heures par patient avec la méthode par PCR (Harbarth 2006). De façon similaire, dans l'étude faite en Angleterre, une diminution de 3 jours à moins d'un jour pour l'obtention des résultats avec la méthode par PCR a été rapportée (Cunningham 2007).

4.1 LIMITES DE L'ETUDE

L'étude présente plusieurs limites. Elle a été faite seulement dans le CHUV et n'est pas généralisable sur d'autres centres hospitaliers. L'analyse a été faite sur trois services considérés comme les plus demandeurs des analyses MRSA.

D'autre part, les coûts utilisés dans cette étude se basent sur une estimation faite avec les données obtenues pour un seul service (SS). Nous avons fait une analyse de sensibilité à chaque fois pour tenir en compte des influences possibles de ces estimations.

Dans l'analyse, les pertes financières obtenues lors de l'impossibilité d'utiliser les chambres pour des patients privés n'a pas été prise en compte. L'impact de cette valeur peut avoir une influence directe sur le coût d'un jour d'isolement.

Il a été admis que la sensibilité et la spécificité entre les deux méthodes étaient similaires. Une analyse plus approfondie des différences possibles n'a pas été effectuée. Donc, l'analyse de l'effet des faux positifs et des faux négatifs n'a pas été appliquée à l'analyse des coûts.

Dans notre travail, l'impact économique se fait sur les dépistages des patients à risque dans le cadre d'une stratégie de contrôle des MRSA. Les jours d'isolement évités par patients ont été considérés comme l'indicateur pour mesurer l'impact de la méthode par PCR. L'effet de la PCR sur le taux d'infection des MRSA n'a pas été impliqué dans ce travail et pourra être l'objet d'un travail ultérieur. Concernant cet aspect, une diminution de la transmission des MRSA en utilisant une méthode rapide n'est pas encore très claire. Les études sont divisées et pour l'instant il n'a pas été démontré qu'il existe un impact direct sur l'utilisation de la PCR dans la diminution de la transmission des MRSA dans les hôpitaux (Cunningham 2007, Harbarth 2006, Gould 2006).

4.2 CONCLUSIONS

L'objectif de ce projet était d'obtenir une estimation des coûts de l'impact de l'introduction d'une méthode rapide de dépistage des MRSA à l'intérieur du CHUV. Les résultats montrent que la PCR est en mesure d'avoir un bon rapport coût-efficacité lorsque la différence des jours d'isolement évités est égale ou plus grande que 1.3 jours entre les deux méthodes.

Si la différence est d'un jour d'isolement évité seulement, la culture serait la méthode la plus intéressante dans la plupart de cas.

Le test de dépistage par PCR est principalement intéressant pour les SIA. Pour les SS et le CIU dans la plupart de cas avec un $\Delta d = 1$, la culture reste la méthode la plus avantageuse. Toutefois, il faut tenir compte des coûts indirects liées aux patients suspects ou porteurs des MRSA et qui n'ont pas été évalués dans cette étude.

Parmi les coûts indirects, il faut signaler par exemple le temps de séjour supplémentaire des patients MRSA au CIU, l'engorgement des services résultant de l'impossibilité de transférer les patients, l'impact des dépistages sur les voisins de chambre (par rapport à la gestion des patients).

Il faut aussi considérer les gains au niveau organisationnel qui pourront être engendrés par une méthode rapide. Ainsi le fait de pouvoir anticiper les dispositions à prendre avec les patients MRSA permettront l'établissement d'une communication plus efficace entre services, et la diminution de surcharge du personnel lié aux isolements.

Les résultats obtenus permettent d'envisager la mise en place d'une étude pilote au CHUV sur le dépistage des MRSA par PCR. La méthode par PCR montre des avantages potentiels tant économiques qu'organisationnels importants qui limitent ou diminuent les contraintes liées à la stratégie de contrôle des MRSA au CHUV.

5. BIBLIOGRAPHIE

- Blanc D. Introduction d'un diagnostic rapide pour le dépistage des MRSA. Étude détaillée. Projet R&D IMU-DAM No. 149. CHUV 2008.
- Bühlmann M, Bögli-Stuber K, Droz S, Mühlemann K. Rapid screening for carriage of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by PCR and Associated costs. J clin microbiol 2008; 46 : 2151-2154.
- Carroll K C. Rapid diagnostics for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* current status. Mol Diagn Ther 2008; 12 :15-24.
- Chaix C, Durand-Zaleski I, Alberti C, Brun-Buisson C. Control of endemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a cost-benefit analysis in an intensive care unit. JAMA 1999; 282:1745-51.
- Cunningham R, Jenks P, Northwood J, Wallis M, Ferguson S, Hunt S. Effect on MRSA transmission of rapid PCR testing of patients admitted to critical care. J Hosp Infect 2007 ; 65:24-8.
- European antimicrobial resistance surveillance system-EARSS Annual Report 2006 <http://www.eurosurveillance.org/>
- Francois P, Scherl A, Hochstrasser D, Schrenzel J. Proteomic approach to investigate MRSA. Methods Mol Biol. 2007; 391:179-99.
- Gavaldà L, Masuet C, Beltran J, Garcia M, Garcia D, Sirvent JM, Ramon JM. Comparative cost of selective screening to prevent transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), compared with the attributable costs of MRSA infection. Infect Control Hosp Epidemiol 2006; 27:1264-6.
- Grundmann H, Aires de Sousa M, Boyce J, Tiemersma E. Emergence and resurgence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a public-health threat. Lancet 2006; 368 :874-85.
- Guide romand pour la prévention des infections liées aux soins. Les mesures additionnelles aux précautions standard. Document en attente de diffusion
- Gould IM. Costs of hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and its control. Int J Antimicrob Agents 2006; 28:379-84.
- Harbarth S, Sprumont S. Recensement, surveillance et contrôle des infections dues au staphylocoque doré résistant à la méticilline (MRSA) : la déclaration doit-elle être rendue obligatoire ? Swiss-Noso 2007; 13.
- Harbarth S, Masuet-Aumatell C, Schrenzel J, Francois P, Akakpo C, Renzi G, Pugin J, Ricou B, Pittet D. Evaluation of rapid screening and pre-emptive contact isolation for detecting and controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in critical care: an interventional cohort study. Crit Care 2006; 10:R25.
- Hardy KJ, Szczepura A, Davies R, Bradbury A, Stallard N, Gossain S, Walley P, Hawkey PM. A study of the efficacy and cost-effectiveness of MRSA screening and monitoring on surgical wards using a new, rapid molecular test (EMMS). BMC Health Serv Res 2007; 7:160.
- Hygiène prévention et contrôle de l'infection, Prise en charge de patients porteurs de MRSA en consultation ambulatoire. hh_hpci_mrsa_am_generalites.doc.
- Hygiène prévention et contrôle de l'infection, CHUV. Site Internet :

http://www.hpci.ch/hh_home.htm

- Kluytmans J. Control of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and the value of rapid tests. J Hosp Infect 2007; 65:100-4.
- Kunori T, Cookson B, Roberts JA, Stone S, Kibbler C. Cost-effectiveness of different MRSA screening methods. J Hosp Infect 2002; 51:189-200.
- Oliveira DC, Tomasz A, de Lencastre H. Secrets of success of a human pathogen: molecular evolution of pandemic clones of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Lancet Infect Dis 2002; 2:180-9.
- Palavecino E. Clinical, epidemiological, and laboratory Aspects of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections. Methods Mol Biol 2007; 391:1-19
- Rajan L, Smyth E, Humphreys H. Screening for MRSA in ICU patients. How does PCR compare with culture ? J Infect 2007 55 :353-357.
- Wang L, Barret JF. Control and Prevention of MRSA Infections. Methods Mol Biol 2007; 391:209-25.
- Wangenvoort JHT. Dutch measures to control MRSA and the expanding European Union. Euro Surveill 2000; 5:31.

ANNEXE 1

Tableau comparatif tests PCR. Utilisation, prix, et versatilité des différents test rapides pour recherche de MRSA (Blanc 2008).

	IDL-MRSA (GeneOhm)	Xpert MRSA	qMRSA	GenoQuick MRSA	StaphyloResist®	BacLite Rapid MRSA
Fabricant	Cepheid / BD	Cepheid	HUG Genève	Hain	Hylex	3M
Echantillons analysables en continu	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
Echantillons analysables en batch	16 (>6x16)	2, 4 ou 16	40-50?	96		1-43
Durée de l'analyse	2 h	1h15	ca.4h	2.5 h	ca.4h	5 h
Temps de préparation	2 min/prél.	30 sec/prél.	Pas connu	75 min/96 prél.	Pas connu	45 min/43 prél.
Nb de batch pas jour (8-17h)	En continu (4 runs)	En continu (7 runs)	2	2	Pas connu	1
Nb d'échantillons analysables par jour (8-17h)	64, 128...	14, 28, ou 112	>100?	192	Pas connu	43 (2x43 en parallèle?)
Système ouvert nécessitant des mesures contre la contamination	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non
Equipements	Smurcycle®	GeneXpert®	PCR en temps réel	PCR conventionnelle	Pas connu	BacLite™
Prix équipement	49'500.-	96'192.- (4 casaux)	Pas connu	ca. <20'000.-	Pas connu	Inclus dans consommables
Prix catalogue par analyse	Pas connu	72.-	Pas connu	38.-	Pas connu	ca 25.-
Prix par analyse (3000 par an)	33.- sans équipement 36,70 ic équipement	49.- sans l'équipement 58.- ic l'équipement	Pas connu	Pas connu	Pas connu	
Prix par analyse (10000 par an)	29,50 sans équipement 31,50 ic équipement	50.- ic équipement	Pas connu	Pas connu	Pas connu	19,15 ic équipement
Budget (3000 /an; ic équip.)	110'000.-	174'000.-	Pas connu	Pas connu	Pas connu	58'000.-
Budget (10000 /an; ic équip.)	310'000.-	500'000.-	Pas connu	Pas connu	Pas connu	192'000.-
Versatilité	>15 autres pathogènes	MRSA, Enterovirus, Strepto Gp B	MRSA	MRSA	Pas connu	MRSA
Possibilité d'utiliser à posteriori l'échantillon pour une culture	Oui	Non	Pas connu	Oui	Pas connu	Oui. Pél. déjà dans un bouillon
Possibilité d'utiliser l'extract d'ADN pour le typage par DLST	Non	Non. Système entièrement fermé	Pas connu	Oui	Oui	Oui
Evaluation	14	Une interne	2	4	2	2
Performance VPN	Bonne	Bonne	bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Performance VPP	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Mauvaise	Moyenne
Versatilité	>15 autres pathogènes	MRSA, Enterovirus, Strepto Gp B	MRSA	MRSA		MRSA
Remarques		Test au lit du malade!	Disponible dans 2-3 ans			